

## **A koponya-, a gerinc- és a hasi trauma, valamint a polytraumatizáció gyermekgyógyászati ellátása**

**Dr. Túri Sándor**

Szegedi Tudományegyetem Gyermekklinika

### ***Izolált koponya/agyi trauma***

*Koponya/agy traumának* nevezzük a lágyrészek, az agy- és arckoponya csontjainak és/vagy az intracranium, különösen az agyállomány sérülését. Elsődleges és másodlagos sérüléseket különböztetünk meg.

Az **elsődleges agyállomány- és érsérülés** a traumával egyidejűleg alakul ki, és terápiásan nem befolyásolható.

A **másodlagos sérülés** jellemzője, hogy az idegrendszeri traumát követő ischaemia, hypoxia, oedema következtében létrejövő szöveti károsodás csak órák-napok múltán alakul ki és korai adekuat kezeléssel esetleg megelőzhető, ill. mérsékelhető.

### ***Koponyasérülések osztályozása***

- skalpsérülések.
- koponyatörések.
- állkapocs- és arcsérülések.
- posttraumás hematomák
- koponyasérülés késői következményei

### ***Tünetek, leletek***

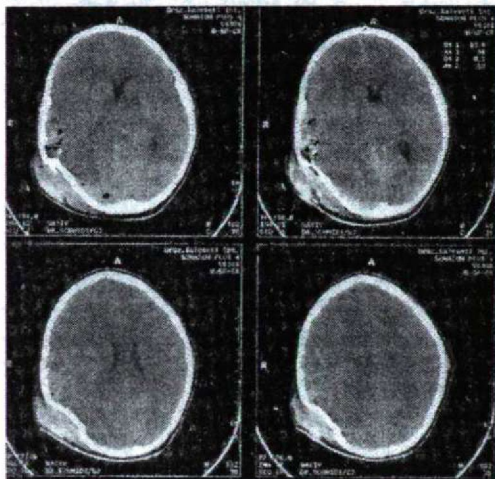
- tudatzavar: a tudatzavar fokának megítélésében segítséget nyújt a részben életkorra adaptált Glasgow coma-skála
- vérzések (pápaszem haematoma, fül).
- liquorcsorgás (orr, fül).
- egyéb neurológiai zavarok (paresis, görcsök, pupilla-eltérések).
- elégtelen spontán légzés, apnoe is felléphet.
- instabil keringés, akár shock is kialakulhat (pl. „neurogén shock”).

### ***Koponyatörések***

**Vonalas törés:** a gyermekkori koponyatörések 20%-ában fordul elő. Leggyakrabban a parietális, occipitális és frontális csontokon keletkezik.

**Szövődményei:** subgalealis hematoma, cephalhematoma (lamina externa és a periosteum között)

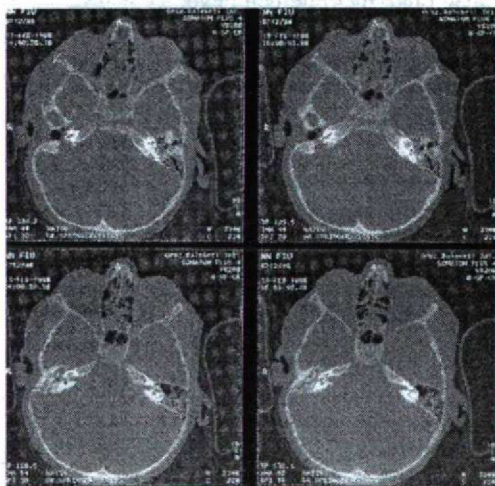
**Impressziós koponyatörés:** (az összes eset fele gyermekkorban fordul elő) leggyakoribb a parietalis és a frontális csonton, az intracranialis szövődmény műtéti indikáció lehet. **Szövődményei:** koponyaüri vérzés. Intracerebralis hematoma neurológiai károsodást okozhat. Fertőzőses szövődmény a korai ellátáskor 5%, 48 órán túli ellátás esetén gyakoribb. Epilepszia: cortex sérülés esetén várható.



**Impressziós koponyatörés, akut epidurális vérzés**

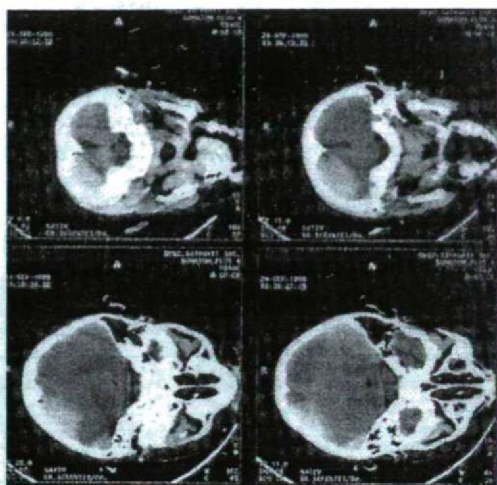
**Bázis törés:** a gyermekkori koponyasérülések 5%-ában fordul elő.

**Elülső scala törésre utal:** anosmia, periorbitalis hematoma, orrfolyás, vérzés, liquor folyás frontobasalis sérülések



**Kétoldali bázistörés CT képe**

**Középső scala törés:** haematotympanon, halláscsökkenés, facialis paresis, fülfolyás vagy vérzés, liquor folyás, laterobasalis törés. Izolált orbita tető sérülés: kisgyermekkorban keletkezhet.



**Acut hátsó scala epiduralis vérzés**

### **Glasgow coma-skála**

A pontozás a következők szerint történik:

#### **Szemnyitás**

4 spontán 3 felszólításra 2 fájdalom ingerre 1 egyáltalán nem nyitja

#### **Verbális válasz**

> 24 élethónap

5 érthető, orientált

4 zavart, összefüggéstelen, dezorientált

3 inadequat, teljesen értelmetlen

2 érthetetlen hangokat ad

1 nincs verbális válasz

< 24 élethónap

5 fixál, tekintetével követ, nevet

4 bizonytalanul fixál és követ tekintetével, nem a szituációnak megfelelően nevet, bizonytalanul ismer fel ismerős személyt

3 csak átmenetileg ébreszthető, nem eszik/iszik

2 motoros nyugtalanság, de nem ébreszthető

1 mély coma, a környezettel semmi kapcsolatot; vizuális, akusztikus, szenzoros ingerre nincs motoros ingerválasz

#### **Motoros válasz**

6 felszólításra azonnal reagál

5 a fájdalomingerre célzott elhárító mozgás

4 céltalan mozgások fájdalomingerre

3 fájdalomra flexió mind a négyvégtagon

2 fájdalomra extenzió mind a négyvégtagon (decerebrációs tartás)

1 fájdalomingerre nincs motoros válasz

#### **Az orvos teendői**

Az alapvető életműködések megfigyelése (tudatállapot, légzés, keringés)

Prioritást élvez az **artériás hypotensio** (idősebb gyermekekben <90 Hgmm) és/vagy **hypoxia** (apnoe; cyanosis) elkerülése, ill. megszüntetése.



**Glasgow coma-skála <7 súlyos koponya-agyi sérülést jelent.** Ilyenkor a szemét nem nyitja, nincs verbális reakció, és nincsenek fájdalom kiváltotta célzott mozgások. Azonnal orotrachealis intubálás. A tubus mérete megfelel az orrnyílás nagyságának. Koponya/agyállomány sérülés esetén intubációkor minden esetben gondolni kell a *nyaki gerincoszlop sérülésének* lehetőségére is; a fejet ne hajtsuk 10-15°-nál nagyobb mértékben hátra.

Mélyen eszméletlen gyermek előzetes medikáció nélkül is intubálható.

Szükség esetén **conicotomia** (cricothyroidotomia) pl. súlyos arcsérülés (pl. Melker-féle sürgősségi cricothyrotomia szét 3,5 mm).

**Enyhe hyperventilációt** létrehozó lélegeztetés

FiO<sub>2</sub>: 1,0. A lélegeztetés frekvenciája: iskoláskorúak: 20/min, kisgyermek: 24/min.

**PEEP 5 vízcml.** Perctérfogat: a normális egy-másfélszerese (a mellkas jól láthatóan mozog/emelkedik).

(Megjegyzés: Legyünk óvatosak a hyperventilációval! 35 Hgmm alatti pCO<sub>2</sub> már kóros lehet; az 5 vízcml-nél magasabb PEEP növelheti a koponyaűri nyomást!)

**Keringés stabilizálása**

Cél: az életkornak megfelelő vérnyomásértékek elérése (idősebb gyermekek artériás középnyomása >70-90 Hgmm, CVP: 5-15 vízcml).

Kezdetben: Volumen: az aktuális keringési viszonyoktól függően 5-10-20 ml/kg Ringer-laktát, ill. fiziológiás NaCl + 10% glukoz, vagy 6% HAES®.

Amennyiben volumenadásra nincs változás és nem ismert a vérzés helye

Dopamin cseppinfúzió (5-20 mg/kg/min).

Oralis gyomorszonda

Fektetés: Stabil keringési viszonyok mellett a felső testfél 20-30°-ra feltámasztva. A fejet homokzsákkal középpállásban fixálni. A nyaki gerincsérülés lehetőségére gondolni kell.

Agyoedema profilaxisa

Dexamethason 2 mg/kg iv.

Görcsök esetén

Diazepam 0,1-0,3 mg/kg iv.

vagy

Phenobarbital 15-20 mg/kg iv.

**Glasgow coma-skála >7**

A beteg legalább a szemét nyitja, fájdalomingerre célzottan védekezik.

Vénás kanül behelyezése

Fenntartó cseppszámú infúzió (pl. Ringer-laktát).

Fektetés. Ha nem áll fenn a nyakcsigolyák sérülésének gyanúja, akkor a felső testfelet 20-30°-ra megemelve oldalra fektetés. Szoros megfigyelés (tudatállapot, légzés, keringés)

Intubálás: Légzésszavar esetén. Ha súlyos arc-, nyak-, mellkassérülés áll fenn. Ha a keringés instabil (systolés tensio a normális értéknél 20 Hgmm-rel alacsonyabb). A szállítás idejére a beteg biztonsága érdekében.

Az intubáció során alkalmazott gyógyszerek:

Atropin 0,01 mg/kg iv.

Thiopental 3–5 mg/kg iv..

vagy

Ketamin 1,0–2,0 mg/kg iv.

Diazepam, ill. midazolam 0,1 mg/kg iv.

Izomrelaxánsok

Succinylcholin 1,0–2,0 mg/kg iv.

vagy

Curare 0,1–0,2 mg/kg iv. (Norcuron®).

*Minden koponya-, agysérülést szenvedett gyermek kórházba szállítandó! A neurotraumatológiai ellátást is nyújtani tudó, intézménybe történő szállítás szakképzett személyzettel történjen.*

### **Gerincvelő sérülés**

Gyermekkorban a gerincvelő sérülések többsége közlekedési baleset, vagy magasból leesés következménye.

Minden súlyosan sérült, különösen a koponya/agy sérült gyermeknél gondolni kell a nyaki gerincsérülés lehetőségére. A gerincsérült gyermekek mintegy 60%-a még napjainkban is meghal!

A koponya/agy traumához hasonlóan a gerincvelő sérülésnél is *primer (akut harántlaesio)*, vagy órák-napok után (csökkent perfúzió következtében) kialakuló *szekunder károsodás* jön létre.

### **Gerincsérülések osztályozása (az instabilitás fokozatai szerint)**

I. fokú instabilitás= mechanikus instabilitás

II. fokú instabilitás = neurológiai instabilitás

III. fokú instabilitás = mechanikai és neurológiai instabilitás

**I. Stabil törések:** jó prognózisúak a csigolyatestek remodellációs képessége és az intercorporalis rések megtartottsága miatt

**II. Instabil törések:** a szalagsérülés következményes dislocatioval és/vagy deformitással jár  
neurológiai károsodás (gerincvelő-, cauda-, ideggökök sérülés)

### **A sérülés mechanizmusa szerint:**

I. kompressziós törés

II. robbanásos „burst” törés

III. biztonsági öv, „seat belt” sérülés

IV. dislocált törés

### **A gerincsérülések gyermekkori sajátosságai**

Az összes gerincérvülések 5-20%-a a gyermekkorra esik.

Az összes gyermekkori gerinc sérülés 50-70%-a a felső nyaki gerincszakaszon



(C0-III) fordul elő.

Ezt követi a thoracolumbalis átmenet, majd a háti, ágyéki és alsó nyaki szakasz.

A nyaki gerincen *hyperflexiós-extensiós-distractio*s törés a gyakoribb.

A háti és ágyéki gerincen *axialis kompressziós, distractio*s sérülések fordulnak elő.

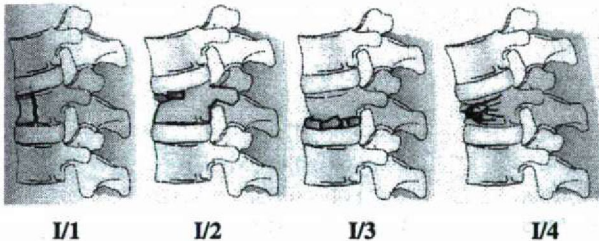
10 éves kor alatt a *hyperflexiós* traumára *discoligamentaris* sérülés jellemző.

6-15 év között a csontsérülések gyakorisága nő.

Gyermekkorban (főleg 0-9 év) súlyos *neurológiai tünetek* lehetnek a *gerincoszlop radiológiai elváltozása nélkül*. Ennek oka a gerincvelő átmeneti kompressziója után kialakult érszűkület és ischémia.

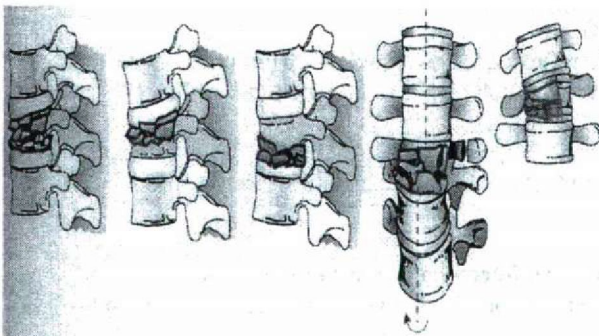
Csecsemőkorban és a 8 évnél fiatalabb gyermekekben az esetek többségében a nyaki gerinc C3 feletti szakasza; a 8-12 éves gyermekekben elsősorban a nyaki gerinc alsó szakasza, vagy a thoracolumbalis átmenet sérül.

Tünetek: Spontán torokfájdalom, nyomásérzékenység a nyak területén, *parethesiák* (égő érzés az ujjbegyeken és a tenyéren, sükettség érzése), érzéskiesések, gyengeség/bénulás (pl. quadriplegia).



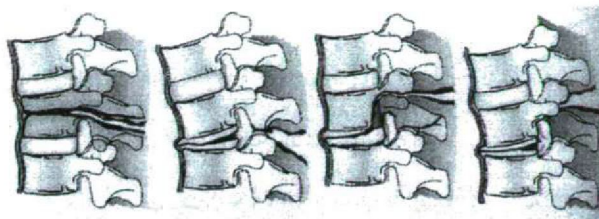
Denis I. kompressziós törések.

I/1: törés a frontális síkban,  
I/2: felső első zárólemez törése,  
I/3: alsó elülső zárólemez törése, I/4 mindkét zárólemez törése



Denis II. robbanásos burst törések II/1: mindkét zárólemez többszörös fracturája, a tördarabok a spinális tér felé mozdulnak, II/2: a felső zárólemez törik a hátsó fal a spinális térbe nyomul, II/3 Az alsó zárólemez törik és a hátsó fal alsó része a spinális térbe nyomul, II/4 Kompressziós rotációs törés, II/5 kompressziós-lateralis flexiós törés

II/1 II/2 II/3 II/4 II/5



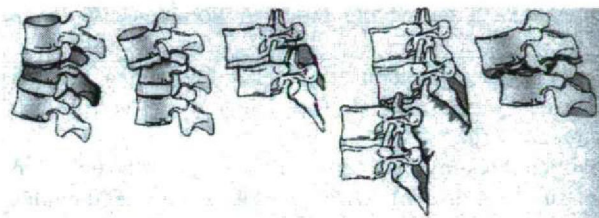
III/1

III/2

III/3

III/4

Denis III. biztonsági öv, seat belt sérülések. III/1: Change törés, III/2: discoligamentális sérülés egy szinten, III/3: csont- és szalagsérülés két szinten, III/4: discoligamentális sérülés két szinten



IV/1A

IV/1B

IV/2A

IV/2B

IV/3

IV. dislocált törések IV/1: flexiós-rotációs dislocált törés, IV/2: nyírástos dislocált törés, IV/2A: kisízületi törés, IV/2B: discoligamentális kisízületi luxatióval, IV/3: flexiós-distractió dislocált törés

Az egyes izmok segmentalis innervációja

#### Spinalis szegment

C3 - C5

C5 - C6

C7 - C8

C8 - Th1

L2 - L4

L4 - L5

#### Izom

diaphragma

biceps brachii

triceps brachii

mély ujjhajlító

quadriceps femoris

tibialis anterior

#### Funkció

légzés

könyökízület flexio

könyökízület extensio

markolás, ökölzárás

térdízület extensio

bokaízület dorsalflexio

#### Tünetek

A **komplett laesio** esetén végtagi reflexkiesés és csökkent izomtónus a laesio alatti területen; **inkomplett laesióban** a végtagokon élénk, saját hyperaktiv reflexek és pozitív Babinszky-tünet.

Priapismus.

A idegrendszeri tünetek esetleg csak megkésve jelentkeznek (30 perc–4nap).

Kényszertartás (torticollis).

Gerincoszlop megtörése.

Shock/bradycardia ("spinalis shock") T6 feletti **komplett laesio** esetén.

A C5-től cranialisan bekövetkező sérüléskor kiesik a rekeszlégzés. Légzésbénulás.

#### Az orvos teendői

Kétség esetén, különösen ha a koponya/agysérülést szenvedett gyermek eszméletlen és neurológiai kiesési tünetek észlelhetők, vagy a gyermek a nyakon, ill. a nyaki gerinc területén fellépő fájdalomról panaszodik, a beteget minden esetben úgy kell kezelni, mintha a gerinc nyaki szakasza sérült volna!



### **Legfontosabb szabály: a gerincoszlop rögzítése**

A nyaki gerincet és a fejet neutrális pozícióban kézzel folyamatosan rögzíteni kell.

A nyaki gerinc szekunder torsiójának elkerülése.

Ha a fejen bukósisak van, amíg kielégítő légzés észlelhető, a sisakot nem szabad eltávolítani.

Az alapvető életműködések ellenőrzése: légzés, keringés, tudatállapot.

Rövid *neurológiai vizsgálat* (pl. érzés és spontán mozgás a végtagokban)

Adott esetben folyamatos *maszkos és ballonos lélegeztetés*.

Ha kell, légzési elégtelenség esetén a *fej folyamatos manuális rögzítése* mellett, kíméletes *orotrachealis intubáció*.

### **Shockterápia**

Adott esetben *újraélesztés*.

Figyelembe kell venni, hogy a motoros és szenzoros zavarban szenvedő gyermeknél nehéz a *mellkasi és a hasi sérülések felismerése*.

Ha a mozgítás elkerülhetetlen, akkor a gyermeket egyidejűleg több személy *tálcáfogással* emelje fel, miközben egy másik személy enyhe húzással a fej neutrális pozícióját biztosítja. (C1-C3 sérülésekor a fejet nem szabad meghúzni).

A lehetőleg rázkódásmentes kórházba szállítás során a beteget kemény aljzaton *laposan hátton fektetjük, a fejet megbízhatóan fixáljuk* (pl. ragtapaszcsíkkal, homokzsákkal, kézzel).

Az első 8 órán belül (csak 13 évesnél idősebb gyermekeknél történt összehasonlítható vizsgálat) *methyldprednisolon 30 mg/kg iv. 15 perc alatt bolusban, ezt 45 perc múlva 23 óra időtartamú 5,0 mg/kg/óra ütemű cseppinfúzió követi*.

### **Tompa hasi trauma**

*Tompa hasi traumának* nevezzük a hasfalat és a hasüregen belüli szerveket érő tompa erőbehatást (gyermekkorban leggyakrabban a **lép** érintett; de sérülhet a **máj**; a **hasnyálmirigy**; a **vesék**; a **nyombél**; a **húgyhólyag** is). A diagnózist nagyon megnehezítheti, hogy a tompa hasi sérülés gyakran **polytraumatizáció** részét képezi (lásd polytrauma). Ha intraabdominalis szerv sérül, akkor **vérzés** (többnyire azonnal), vagy **peritonitis** (a legtöbb esetben 6–24 óra után), ill. ezek kombinációja lép fel.

### **Tünetek**

- Sápadság/tachycardia.
- Fájdalom.
- Nyomásérzékenység/ „défense musculaire”.
- Puffadt has.
- Peritonealis jelek: hiányzó, ill. megszűnt bélhangok, a has betapintása utáni elernyedéskor hirtelen fájdalom.
- Suffusiók a hasfalon.
- Keréknyomok.
- Biztonsági öv nyoma a bőrön.
- Vér a gyomortartalomban, vizeletben, székletben.
- Fájdalom a bal vállban lépsérüléskor, ill. a jobb vállban májsérüléskor.
- Megmagyarázhatatlan vérnyomásesés, vagy hypovolaemiás shock egyéb jelei.



## Az orvos teendői

Az alapvető életműködések megítélése.

Egyéb sérülések kizárása.

Szükség esetén a *volumenvesztés pótlása* (lásd polytrauma).

Szükség esetén oxigén, ill. *intubáció/lélegeztetés*.

*Fájdalomcsillapítók* kellő időben történő, "korai" alkalmazása (pl. Nubain, Ketamin).

Gyomorszonda bevezetése (transnasalisan) (gyomortartalom eltávolítása, esetleges vér kimutatása).

A létfontosságú funkciók ellenőrzése és a szállításhoz szükséges feltételek biztosítása.

## Polytrauma

*Polytraumának* nevezzük *több testrész vagy szerv egyidejű sérülését*, amelynek során *legalább egy sérülés*, vagy a sérülések kombinációja *életveszélyes*. A polytraumatizált gyermekek kb. 75%-ának súlyos koponya/agyi, kb. 15%-ának hasi, kb. 25%-ának mellkasi traumája, és mintegy 90%-ának végtagsérülése is van.

Vezető tünetek

Comáig terjedő *eszméletlenség*.

Légzésleállásig terjedő *légzési elégtelenség*.

Instabil keringés akár *haemorrhagiás/traumás shock*.

## Haemorrhagiás shock súlyossága

A vér volumen (VV) normális értéke: 75-85 ml/kg

### Vérvesztesség

Bőr

Tudatállapot

Légzésszám

Szív működés

frekvencia

Pulzus

Kapilláristelődés

Vérnyomás

### I. fokú

VV 10-15 %-a

rózsás; meleg

aggódó/félnék

életkornak megfelelő

10-20%-kal

>életkori

perifériáson jól

tapintható

normális (2 s)

életkornak megfelelő

### II. fokú

VV 16-25 %-a

márványozott; hűvös

zavart

35-40/min

> 150/min

perifériáson rosszul

tapintható

elhúzódó

életkornak megfelelő

## Haemorrhagiás shock súlyossága

A vér volumen (VV) normális értéke: 75-85 ml/kg

### Vérvesztesség

Bőr

Tudatállapot

Légzésszám

Szív működés

frekvencia

### III. fokú

VV 26-39 %-a

márványozott, sápadt;

hűvös

apathiás

35-40/min

> 150/min

### IV. fokú

VV > 40 %-a

sápadt, cyanoticus;

hűvös

comatosus

> 40/min; esetleg apnoe

>> 150/min

Pulzus	perifériásan filiformis, alig tapintható	centrálisan filiformis, alig tapintható
Kapilláristelődés	elhúzódó	elhúzódó
Vérnyomás	csökkent	nagyon alacsony

Fájdalomcsillapítók

Ketamin : 0,5-1,0 mg/kg iv.

vagy

Fentanyl: 0,003-0,007 mg/kg iv.

vagy

Morphin: 0,05-0,1 mg/kg iv.

Nubain 0.1-0.3 mg/kg

*Az előzetesen telefonon tájékoztatott, sérült beteg mindenre kiterjedő akut ellátását biztosító kórházba történő szállítás.*

*A szállítás során megszakítás nélkül folytatni kell a beteg szükséges ellenőrzését és kezelését (ventiláció, keringés!)*

#### **Az orvos teendői**

Gyors tájékozódó vizsgálat

Tudatállapot/légzés/keringés.

Thorax/abdomen.

Légutak/légzés

Rövid idejű ventil-maszkos lélegeztetés

Oro-trachealis intubáció

A tubus nagysága az orrnyílás nagyságának feleljen meg.

Gondolni kell a nyaki gerinc sérülésének lehetőségére.

a mandibula subluxálásával biztosítani kell a szabad légutakat;

a fejet ne hajtsuk 10-15°-ot meghaladó mértékben hátra; egy személy minden esetben fixálja a fejet és a nyaki gerincoszlopot.

A mélyen eszméletlen gyermek premedikáció nélkül is intubálható.

Intubációkor alkalmazott gyógyszerek

Atropin: 0,01 mg/kg iv.

Ketamin : 1,0-2,0 mg/kg iv.

Diazepam: 0,1 mg/kg iv.

Succinylcholin : 1,0-2,0 mg/kg iv.

Lélegeztetés

FiO<sub>2</sub>:1,0.

Lélegeztetési frekvencia iskoláskorúaknál: 20/min, kisgyermekeknél: 24/min.

PEEP: 5 vízcm.

A percventiláció koponya/agy trauma esetén a normális (kell) értéknek egymásfélszerese legyen, ilyenkor jól látható a mellkas kifejezett emelkedése.

A kezelés megkezdésekor (a shock "súlyossági fokától" függően): gyors ütemben 20-30 ml/kg Ringer-laktát vagy fiziológiás NaCl.



Amennyiben a shock tünetei változatlanok:

Az előbbi folyadék ismétlése (adott esetben 10-20 ml/kg 6% HAES® is), szükség esetén transzfúzió.

Centralis vénás nyomás (CVP) 5-15 vízcmm között legyen.

A kezelés célja: jól tapintható perifériás pulzus; a vérnyomás növelése az életkornak megfelelő értékre.

Ezt követően: fenntartó ütemű infúzió

EKG-elektrodok felhelyezése

A trauma további, különösen mellkasi következményeinek (feszülő pneumothorax!) megállapítása, figyelembe vétele és ellátása

Fej

Koponya/agyi sérülés (tudatállapot megítélése a Glasgow coma-skála segítségével).

Gerinc (lásd gerincvelő-sérülés)

Mellkas

Pneumo-, haematothorax.

Bordatörések.

Rekeszruptura.

Szívcontusio.

Aortaruptura (esetleg pleuraüreg drenálás).

Abdomen (lásd tompa hasi trauma)

Hasi szervek rupturája következtében intra- és retroperitonealis vérzések.

Végtagok/medence

Törés rögzítése, nyugalomba helyezés.

További teendők

Lehülés megelőzése

Gyomorszonda behelyezése

Külső vérzés ellátása (pl. keskeny nyomókötés)

Tartós kanülök

Több nagylumenű vénás kanül behelyezése (legalább 1-1 kanül a felső és az alsó testfélbe); 6 évnél fiatalabb gyermeknél sikertelen "vénázási kísérlet" esetén intraossealis kanül bevezetés.

## **Shock kezelése**

Rossz systemás perfúzió, de még normális tensio esetén a keringés stabilizálása ("kompenzált" shock) (I-II. fokú shock; az akut vérvesztés kevesebb mint a térfogat 25%-a).

A terápia megkezdésekor:

bolusban 20 ml/kg Ringer-laktát, ill. fiziológiás NaCl+ 10 % glukoz.

Változatlan tünetek esetén:

az előbbi folyadék ismétlése

(adott esetben 10 ml/kg 6% HAES® is).

**A kezelés célja:**

jól tapintható perifériás pulzus elérése; az életkornak megfelelő határértékeken belüli vérnyomás biztosítása. A keringés stabilizálása kifejezett shocktünetek esetén (III-IV. fokú shock; az akut vérvesztés meghaladja a térfogat 25%-át), tehát

- az arteria radialis vagy femoralis pulzáció alig vagy egyáltalán nem tapintható,
- a tensio a normálisnál alacsonyabb (általános szabály: első életévben 80 Hgmm; 2. életévben 80 Hgmm + életévenként 2 Hgmm)
- és a beteg kifejezetten sápadt.